

0- 793477

На правах рукописи

ПОЛИКАРПОВА МАРИЯ ГЕННАДЬЕВНА

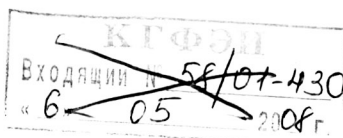
**СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ИНТЕГРАЦИОННОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЙ КОМПАНИИ**

Специальность 08.00.12 - Бухгалтерский учет, статистика

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата экономических наук

Москва – 2008



Диссертация выполнена на кафедре Математических методов в экономике Магнитогорского государственного технического университета им. Г. И. Носова.

Научные руководители: доктор экономических наук, профессор
Мхитарян Владимир Сергеевич

кандидат физико-математических наук, профессор
Бушманова Мария Викторовна

Официальные оппоненты: доктор экономических наук, профессор
Коротков Анатолий Владимирович

кандидат экономических наук
Шадин Андрей Александрович

Ведущая организация: Южно-Уральский государственный университет

Защита диссертации состоится «22» мая 2008г. в 14.00 на заседании диссертационного совета по Бухгалтерскому учету, статистике Д 212.151.02 в Московском государственном университете экономики, статистики и информатики (МЭСИ) по адресу: 119501, г. Москва, ул. Нежинская, д.7.

НАУЧНАЯ БИБЛИОТЕКА КФУ



0000802234

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования. Российская металлургия является второй отраслью после топливно-энергетического комплекса по наполнению федерального бюджета и ведущей по вкладу в валютные поступления страны. От эффективности работы металлургических компаний во многом зависит социально – экономическое развитие страны в целом.

Опережающий рост инвестиций в российскую металлургию позволил значительно обновить не только оборудование, но и увеличить долю современных технологий в производстве. Однако поставки продукции российских металлургических компаний на внешний рынок существенно ограничиваются различными соглашениями, которые закрывают для России рынки металлопродукции зарубежных стран. Одним из путей решения данной проблемы является разработка и реализация интеграционных проектов с зарубежными предприятиями добывающей и перерабатывающей отраслей.

В настоящее время интеграционная деятельность становится основой развития металлургических компаний в условиях быстроменяющейся бизнес-среды. Решения, принимаемые в этой области, являются стратегическими и их значение велико как для металлургической отрасли, так и для всей экономики страны. Несмотря на многочисленность интеграционных сделок за последнее время, эта сфера практической деятельности является одной из самых мало изученных наукой. В свете этих тенденций российским сталелитейным компаниям важно осмысленно подходить к консолидации, взвешивая уровни «неопределенности» и «риска».

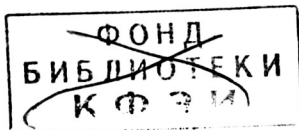
По мере роста методического уровня разработки проектных решений и расчетного инструментария по инвестиционному проектированию становится все более заметным его разрыв с уровнем оценок проектных рисков. В большинстве, даже в высококачественных интеграционных проектах в сфере металлургии, численные оценки рисков даются без достаточных обоснований и минимальной содержательной интерпретации. Это обстоятельство не позволяет объективно оценить реальную конкурентоспособность проектов, которые, в условиях повышенных рисков, далеко не полно характеризуются показателями эффективности.

Вышесказанное свидетельствует об актуальности темы исследования, определяет его цели и задачи.

Цель и задачи исследования. Целью диссертационного исследования является разработка методики комплексного статистического анализа интеграционной деятельности металлургической компании.

Цель исследования определяет характер поставленных и решенных в диссертационной работе задач:

- провести анализ интеграционных процессов и основных направлений развития металлургической отрасли РФ;



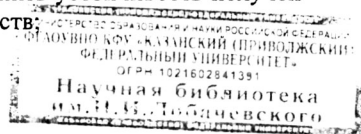
Предметом исследования являются количественные методы анализа интеграционной деятельности металлургической компании.

В качестве статистического инструментария исследования использовались многомерные методы анализа зависимостей, снижения размерности и классификации, методы анализа временных рядов и прогнозирования, а также технология имитационного моделирования, аппарат нечетких множеств, табличные и графические методы визуализации результатов исследования.

Информационная база включает в себя официальные данные Федеральной службы государственной статистики, Международного института чугуна и стали, материалы научных публикаций, периодической печати, официальных сайтов сети Internet и электронных СМИ по исследуемой тематике.

В диссертации сформулированы и обоснованы следующие положения, выносимые на защиту:

- оценены тенденции и перспективы развития металлургического комплекса РФ и его конкурентоспособности на мировом рынке металлопроката;
- разработана методика многомерной типологизации стран мира по уровню развития металлургии, позволяющая оценить устойчивость полученного разбиения на основе теории нечетких множеств;



- предложен методический подход к построению рейтинговых оценок стран мира по уровню развития металлургии;
- разработан и апробирован алгоритм построения интегральных индикаторов уровней развития экономики и металлургической промышленности стран мира;
- проведена классификации риск-факторов интеграционного проекта металлургической компании;
- разработана методика адаптивного прогнозирования параметров риска интеграционного проекта металлургической компании;
- усовершенствована методика оценки совокупного проектного риска металлургической компании с использованием методов имитационного моделирования.

Практическая значимость. Результаты диссертационного исследования могут быть использованы Федеральной службой государственной статистики для совершенствования отчетности металлургических предприятий по интеграционной деятельности, металлургическими компаниями при разработке основных стратегий сбалансированного развития и при принятии управленческих решений в сфере интеграции, а также консалтинговыми компаниями при оказании консультационных услуг металлургическим предприятиям.

Апробация результатов работы. Результаты диссертационного исследования докладывались и получили одобрение на:

- Второй международной научно – практической конференции «Исследование, разработка и применение высоких технологий в промышленности» (г. Санкт – Петербург, 2006г.).
- Международной молодежной научной конференции «Туполевские чтения» (г. Казань, 2006г.).
- VII Международной научно – технической конференции, посвященной 75-летию ОАО «Магнитогорский металлургический комбинат» (г. Магнитогорск, 2007г.).
- VII Международной научно – технической конференции молодых специалистов (г. Мариуполь, Украина, 2007г.).

Публикации. Результаты диссертационного исследования нашли отражение в 11 научных публикациях, общим объемом 4,6 п.л., в том числе в 1-й статье в научном журнале, рекомендованном ВАК.

Структура работы. Диссертационная работа состоит из введения, трех глав, заключения, списка использованной литературы и приложений.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении обоснована актуальность темы, определены цель, задачи, объект и предмет исследования, научная новизна и практическая значимость полученных результатов.

В первой главе «Интеграционные процессы в металлургической отрасли как объект статистического исследования» проанализированы основные особенности развития отечественной металлургии и современное ее состояние. Выявлены основные причины укрупнения металлургического бизнеса, исследована роль интеграционных процессов в направлении повышения конкурентоспособности компаний на мировом рынке металлопроката. Сформирована система инвестиционного планирования деятельности металлургической компании. Разработан алгоритм формирования инвестиционной стратегии и основные принципы, которые должны быть учтены металлургической компанией в интеграционной деятельности.

Проведенный в диссертационной работе анализ позволил выявить, что металлургическую промышленность России отличает высокая степень концентрации производства: более 75% продукции в черной металлургии производится пятью крупными компаниями (Евраз Груп, ОАО «Магнитогорский металлургический комбинат», ОАО «Северсталь», ОАО «Новолипецкий металлургический комбинат», Металлоинвест). Сопоставление стоимости основных фондов российских и зарубежных металлургических компаний показало, что стоимость основных фондов в расчете на тонну стали по крупным металлургическим компаниям России в среднем в 3-4 раза ниже, чем аналогичный показатель зарубежных металлопроизводителей. Капитализация российских металлургических компаний в 2006г. составила 4232 млрд. рублей (15,90% ВВП России).

По итогам 2006г. сальдированная прибыль металлургического комплекса составила 355,6 млрд. рублей (125,12% к уровню 2005г.) – это около 14% от общего объема прибыли Российской Федерации. При этом в 2006г. рост объема металлургического производства составил 6,77% (по отношению к 2005г.), а рост потребления металла в России с 2000 по 2006г. составил 53,76% (рис.1). По прогнозам Международного института чугуна и стали в 2010г. потребление металлопродукции в РФ может вырасти до 51,64 млн. тонн, то есть по сравнению с 2006-м годом увеличится еще на 54,20%.

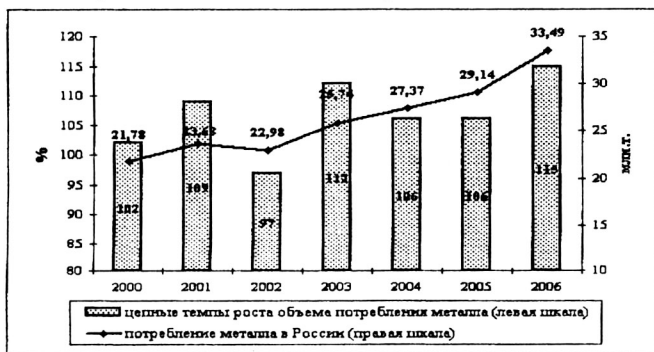


Рис.1. Динамика потребления металла в РФ за 2000-2006гг.

Несмотря на то, что металлургическая отрасль – одна из самых ресурсоемких отраслей экономики, на сегодня у отечественных металлургов сложились достаточно благоприятные условия для инвестирования. Объем инвестиций в основной капитал по металлургическому комплексу в 2006г. составил 174 млрд. рублей (126% к 2005г.), в том числе в черной металлургии – 94 млрд. руб. (128% к 2005г.) – это около 4% от общероссийского объема инвестиций. Исследование показало, что внутренний спрос и укрепление курса рубля к доллару являются одними из ключевых факторов, способствующих ускорению модернизации российской металлургии.

Стоимостной объем экспорта продукции черной металлургии в 2006г. по сравнению с 2005г. увеличился на 1% и составил 527 млрд. рублей. В структуре экспорта продукции черной металлургии основную долю составляют лом (49%), горячекатаные рулоны и листовой прокат (22%). Основными направлениями экспорта продукции металлургической отрасли РФ являются Китай (12%), США (11%), Италия (11%), Турция (7%) и Иран (6%) (рис.2).

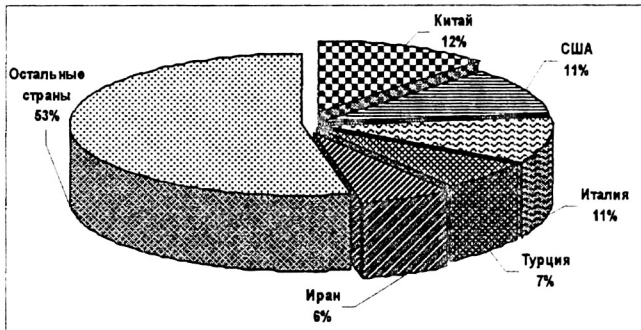


Рис.2. Структура экспорта продукции металлургической отрасли РФ по странам мира за 2006г.,%

Российские металлургические компании обладают рядом преимуществ перед многими зарубежными конкурентами. Наличие собственной сырьевой базы внутри страны, квалифицированная, но все еще недорогая рабочая сила являются определяющими факторами достаточно низких издержек в сталелитейном производстве – по этим показателям с российскими компаниями могут сравниться лишь производители из Индии и Латинской Америки.

Проведенный в диссертационной работе анализ позволил выявить основные тенденции развития металлургического комплекса России:

- постоянный рост объемов производства и потребления металлопродукции;
- увеличение объемов экспортно-импортных операций в стоимостном выражении;

- ресурсосбережение и снижение вредного экологического воздействия на фоне мирового повышения стоимости энергоресурсов и требований к охране окружающей среды;
- повышение качественных характеристик продукции и совершенствование ее ассортимента;
- размещение акций металлургических компаний на международных фондовых биржах;
- укрупнение компаний-производителей и выход их за пределы страны в русле глобализации мировой экономики.

Одними из основных направлений развития мировой металлургии в настоящее время являются глобализация и неразрывная связь между темпами мирового экономического развития и спросом на сталь. Российская металлургическая отрасль сегодня глубоко интегрирована в мировую экономику. Причем речь идет не только об экспорте металлопродукции, но и о покупке активов, кооперации и интеграции с мировыми металлургическими компаниями.

Большинство стран ограничивают доступ продукции с высокой добавленной стоимостью на свои внутренние рынки. В 1998 – 2005гг. против отечественных металлопроизводителей возбуждено свыше 50 антидемпинговых расследований, убыток от которых составил свыше 37,5 млрд. руб. Обойти таможенные барьеры, воздвигаемые на пути продукции высоких переделов возможно, только если российские металлурги станут составной частью крупных международных компаний, имеющих производства в различных регионах мира.

Несмотря на лидерство на рынке слияний и поглощений, металлургическая отрасль в мире является слабо консолидированной. Десять ведущих металлургических компаний производят не более 30% от мирового выпуска, в то время как 3 производителя железорудного сырья (поставщики) контролируют выпуск 78% мирового производства. Консолидация потребителей металлопродукции также высока: в автомобилестроении 5 ведущих компаний контролируют выпуск 66% мирового объема производства автомобилей.

Российские металлургические компании активно включились в процессы слияний и поглощений только в 2002г., до того ограничиваясь поглощением российских предприятий в рамках вертикальной интеграции. Интеграционная деятельность в металлургической отрасли представляет собой вовлечение новых предприятий в состав компании путем приобретения долей/акций других предприятий или создания организаций с участием капитала данной компании.

В ходе исследования были выявлены основные причины укрупнения металлургических компаний, показано, что, процесс интеграции объективно обусловлен, так как повышает устойчивость и прибыльность бизнеса:

- позволяет расширить ассортимент продукции и снизить риски, связанные с ухудшением конъюнктуры на конкретном товарном рынке;

- дает возможность выйти на рынки других стран без риска столкнуться с различными ограничениями, в том числе защитными, создаваемыми иностранными государствами;
- крупная корпорация имеет возможность привлекать финансовые ресурсы, необходимые для развития как производственной базы на основе последних научных и инженерных достижений, так и транспортной инфраструктуры;
- крупная компания может обеспечить гарантированные поставки потребителям по долгосрочным контрактам и имеет возможность влиять на рыночное ценообразование.

Изменившиеся условия функционирования компаний металлургического комплекса диктуют изменения методов и форм инвестиционного процесса на предприятии. Поэтому в целях успешного проведения инвестирования в рамках интеграционной деятельности в диссертационной работе предложена система планирования, которая включает алгоритм формирования инвестиционной стратегии, порядок осуществления и основные принципы, которые должны быть учтены в интеграционной деятельности металлургической компании.

Во второй главе «**Многомерный статистический анализ развития металлургических комплексов стран мира**» рассмотрена экономическая категория риска как одного из основных факторов, определяющих результат реализации стратегии интеграционного развития компании, осуществлена классификация риск – факторов интеграционного проекта, проведена многомерная классификация стран мира по уровню развития металлургических комплексов, предложена и апробирована методика оценивания устойчивости результатов полученного разбиения стран на основе аппарата нечетких множеств.

Исходя из экономического понимания сущности неопределенности в диссертационной работе сформулировано определение экономической категории риска и на его основе дано системное описание атрибутов риска, исследованы сущность и роль оценки рисков в процессе инвестиционного проектирования.

Металлургическая промышленность в отличие от других отраслей материального производства обладает рядом специфических особенностей. Наиболее существенными из них с точки зрения анализа интеграционной деятельности и оценки рисков являются:

- значительное время реализации проектов;
- высокая капиталоемкость металлургической промышленности;
- необходимость осуществления крупных начальных инвестиций;
- длительный период возмещения начального капитала;
- интернациональный характер деятельности;
- высокая зависимость от поставок сырья со стороны.

Указанные особенности накладывают свой отпечаток на этапы процесса управления рисками и оказывают влияние на формирование системы проектных рисков. В результате анализа был предложен методический подход к классификации риск-факторов интеграционного проекта и сформирована система проектных рисков металлургической компании, включающая в себя страновой, отраслевой, рыночный, кредитный, производственно-технологический, информационный и другие риски.

При этом все риски, с которыми сталкивается иностранный инвестор, с определенной долей условности можно назвать одним термином: страновой риск. Сложность анализа странового риска обусловлена неоднородностью развития стран мира. Это определило актуальность задачи их многомерной классификации по уровню развития металлургических комплексов.

Для решения этой задачи в диссертации разработан подход, опирающийся на применение многомерных статистических методов. Представляется, что основные аспекты развития металлургических комплексов должны быть отражены в виде системы показателей. В результате проведенного анализа была разработана система статистических показателей развития металлургических комплексов стран мира (рис.3).



Рис.3. Система статистических показателей развития металлургических комплексов стран мира

Для анализа были рассмотрены данные за 2006г. по 80 странам, являющимся основными потребителями или производителями 98% мировой металлопродукции. Важным этапом исследования, предшествующим применению многомерных статистических методов, явилось формирование однородной выборочной совокупности объектов, выявление стран, обладающих специфическими особенностями, решение вопроса о целесообразности исключения резко выделяющихся наблюдений. Для этого был использован подход, состоящий в комплексном применении метода главных компонент и критерия Г.Титъена – Г.Мура, позволяющего бороться с «маскирующим эффектом» аномальных наблюдений.

В результате реализации метода главных компонент (МГК) с последующим ортогональным вращением были выделены три обобщенных фактора, объясняющих 70,49% суммарной дисперсии и характеризующих соответственно: F_1 – благосостояние населения, F_2 -металлоемкость ВВП и F_3 - темп сокращения численности населения (табл.1). Жирным цветом в табл.1 выделены показатели, участвующие в интерпретации главных компонент.

Таблица 1

Матрица факторных нагрузок (после вращения Biquartimax)

Показатели	Обобщенные факторы		
	F_1	F_2	F_3
x_1	-0,0851	0,9302	-0,0578
x_2	-0,0800	0,9559	-0,0522
x_3	0,3615	0,1126	0,0767
x_4	0,1100	0,5535	0,0031
x_5	0,1807	0,7833	0,0548
x_6	0,1209	0,9004	0,0614
x_7	0,8556	0,1262	0,0252
x_8	0,3787	0,7605	0,0673
x_9	-0,1397	0,1736	0,0907
x_{10}	-0,4020	-0,0484	0,0753
x_{11}	-0,0164	-0,0013	-0,9928
x_{12}	0,9177	0,0722	0,0178
x_{13}	0,6248	0,0410	0,0537
x_{14}	0,7762	0,0051	-0,0703
x_{15}	0,9338	0,0208	0,0145
Собственное значение	5,4465	3,8294	1,2971
Накопленная доля объясняемой дисперсии, %	36,31	61,84	70,49

Визуализация распределения стран мира в осях обобщенных факторов позволила выявить объекты, обладающие характерными особенностями. Проверка с помощью статистических критериев в сочетании с содержательным экономическим анализом показала, что в выборочной совокупности стран следует Китай и США выделить в самостоятельный кластер.

На следующем этапе была проведена многомерная классификация оставшихся 78 стран. Наилучший результат был получен с помощью иерархического агломеративного алгоритма кластерного анализа с использованием принципа полных связей и манхэттенского расстояния. В результате проведенной классификации были выделены шесть кластеров (табл.2).

Таблица 2

**Результаты классификации стран мира по уровню развития
металлургических комплексов за 2006г.**

Кластер	Количество объектов	Страны мира
S ₁	2	Китай, США
S ₂	10	Япония, Южная Корея, Германия, Италия, Канада, Тайвань, Бельгия, Франция, Великобритания
S ₃	9	Россия, Индия, Украина, Бразилия, Беларусь, Иран, Нигерия, Венесуэла, Вьетнам
S ₄	20	Турция, ОАЭ, Греция, Венгрия, Индонезия, Казахстан, Латвия, Малайзия, Мексика, Молдова, Пакистан, Филиппины, Польша, Румыния, Сингапур, Словакия, Южная Африка, Таиланд, Тринидад и Тобаго, Тунис
S ₅	19	Австралия, Австрия, Чили, Чехия, Кипр, Дания, Финляндия, Венгрия, Исландия, Финляндия, Израиль, Новая Зеландия, Нигерия, Оман, Катар, Словакия, Словения, Швеция, Швейцария
S ₆	20	Албания, Алжир, Аргентина, Босния-Герцеговина, Болгария, Колумбия, Хорватия, Эквадор, Египет, Иордания, Кения, Кувейт, Ливан, Либия, Македония, Марокко, Оман, Перу, Румыния, Сирия

В первый кластер были выделены США и Китай. Значение показателя «Экспорт готовой металлопродукции и полуфабрикатов» по данному кластеру превосходит среднее значение по остальным пяти кластерам в 3,24 раза, а значение показателя «Импорт готовой металлопродукции и полуфабрикатов» - в 6,46 раза. Общий объем торговли в данных странах в 8,51 раза превосходит объем торговли в странах, относящихся к другим кластерам. В данных странах самый высокий рост промышленного производства.

Рынок стали США является одним из наиболее емких в мире, характеризуется устойчивым спросом со стороны основных потребляющих отраслей и соответственно высокой коммерческой привлекательностью. Рассматривая КНР, нужно отметить, что в настоящее время ведущим иностранным инвестором в Китае является южнокорейская POSCO. Данная компания первой построила в КНР металлургический комбинат, инвестировав более 1 млрд.\$ в производство нержавеющей стали. По мнению многих экспертов, существующие в настоящее время жесткие ограничения на иностранные инвестиции в металлургию Китая могут быть отменены.

Во второй и третий кластер вошли страны, занимающие соответственно второе и третье место в регионах по производству и потреблению стали. Анализируя составляющие данных кластеров, можно отметить, что вошедшие в них страны традиционно являются мировыми лидерами по производству металлопродукции (Япония, Россия, Южная Корея, Германия и др.). В государствах, относящихся ко второму кластеру, самое высокое потребление стали на душу населения (585,61 кг.), ВВП на душу населения (27,26 тыс.\$) и самый высокий показатель свободы бизнес – активности (85,14%). Уровень инфляции в странах третьего кластера в 4,12 раза больше, чем в странах, относящихся к другим кластерам. В государствах третьего кластера также самый низкий уровень экономической свободы (в 1,51 раза ниже среднего уровня) и одно из самых низких значений ВВП на душу населения.

В четвертый кластер вошли страны, занимающие четвертое место по производству и потреблению стали. Для государств, вошедших в этот кластер, характерно одно из самых высоких значений показателя «Рост промышленного производства» (8,82%). Для стран, вошедших в пятый кластер, характерно самое низкое значение показателя уровня инфляции (1,64%) и самое высокое значение уровня экономической свободы (79,27%). При этом уровень производства и потребления стали в странах данного кластера меньше среднемировых уровней в 19,94 и в 16,85 раза соответственно.

Для стран шестого кластера характерны самые низкие значения показателей, развития металлургической отрасли, и общеэкономического развития страны. При этом в государствах данного кластера самый высокий темп прироста населения (1,88%).

В диссертационной работе осуществлен переход от статической задачи многомерной типологизации к рассмотрению классификации стран мира в динамике за три года (2005-2007гг.), что дало возможность оценить устойчивость полученного разбиения. Для реализации временной факторной модели с помощью аппарата нечетких множеств были рассчитаны значения функции принадлежности каждой исследуемой страны к полученным кластерам. Функция принадлежности принимает свои значения в интервале $[0;1]$, при этом 0 означает низшую степень принадлежности, 1 – высшую степень принадлежности, т.е. исследуемая страна всегда попадала именно в этот кластер.

Значение функции принадлежности (μ_{ij}) i – й страны j – му кластеру определялось следующим образом:

$$\mu_{ij} = \frac{\sum_{t \in t'} \alpha (1 - \alpha)^{3-t}}{\sum_{t=1}^n \alpha (1 - \alpha)^{3-t}}, i = \overline{1, 80}, j = \overline{1, 6},$$

где α – параметр адаптации, $0 < \alpha < 1$; t' – порядковый номер года, в котором i – ая страна принадлежала j – ому кластеру, $n=3$.

Такой вид функции обеспечивает ее чувствительность к изменению в распределении стран по группам. Увеличение значения параметра α приводит к усилению воздействия последнего периода наблюдения, а уменьшение – к более равномерному учету результатов классификации за весь рассматриваемый промежуток времени.

Разработанная методика классификации стран мира с точки зрения развития металлургических комплексов может быть использована при выделении наиболее приемлемых и привлекательных регионов со сходными характеристиками развития металлургических комплексов и макроэкономических показателей для осуществления интеграционной деятельности. Учитывая высокую динамичность развития металлургии за последние годы, многомерную классификацию стран следует проводить на регулярной основе, осуществляя мониторинговое наблюдение за развитием металлургических отраслей различных регионов мира.

В третьей главе «Применение статистических методов при управлении рисками интеграционного проекта российской металлургической компании» проведено ранжирование стран мира, выявлена их территориальная дифференциация на основе построения интегральных индикаторов уровней развития экономики и металлургической промышленности, разработана и апробирована методика прогнозирования параметров риска инвестиционного проекта в интеграционной деятельности, а также усовершенствована методика оценки совокупного проектного риска металлургической компании на основе применения технологии имитационного моделирования.

На основе анализа данных за 2006г. были синтезированы значения показателей развития металлургических комплексов стран мира. С помощью экспертных оценок, был получен вариант весовых коэффициентов для ранжировки стран мира. Унифицируя шкалы статистических показателей и используя взвешенное евклидово расстояние, было проведено ранжирование стран по уровню развития металлургических комплексов (табл.3).

Таблица 3

Ранжирование стран мира по уровню развития металлургических комплексов за 2006г.

Страны - лидеры	Расстояние до эталона	Страны - аутсайдеры	Расстояние до эталона
Китай	0,4310	Кения	0,8649
США	0,5086	Тунис	0,8662
Япония	05701	Сирия	0,8684
Германия	0,6509	Вьетнам	0,8690
Южная Корея	0,6710	Беларусь	0,8691
Италия	0,6868	Катар	0,8704
Франция	0,6984	Ливан	0,8834
Бельгия	0,7087	Нигерия	0,8949
Тайвань	0,7129	Либия	0,8949
Канада	0,7610	Венесуэла	0,8985

В соответствии с положением конкретной страны в ранжировке можно судить об интегральной роли металлургического комплекса в экономике страны и об уровне развития металлургии. Согласно полученной ранжировке, Россия входит во вторую десятку стран мира, несмотря на то, что РФ занимает четвертое место по производству стали (после Китая, Японии и США). Данное обстоятельство объясняется низким уровнем развития экономической свободы и достаточно высоким уровнем инфляции в России. Таким образом, для осуществления интеграционной деятельности интерес представляет сравнение уровня развития экономики и металлургической промышленности стран мира.

Для решения данной задачи первоначально были определены две группы показателей, отражающих развитие экономики страны и ее металлургической отрасли. При этом в первую группу были отнесены показатели, характеризующие уровень общеэкономического развития и уровень экономической свободы, во вторую – показатели, характеризующие уровень развития металлургии каждой из 80 исследуемых стран.

Затем группы показателей, характеризующие исследуемые качества, были сведены к двум обобщающим показателям - композитным оценкам экономического и металлургического развития стран регионов мира. Для этого использовался ранговый подход, основанный на построении интегральных индикаторов.

Агрегирование показателей апостериорного набора, характеризующего развитие экономики стран мира, проводилось при наличии частичного обучения в условиях, если собственное значение первой главной компоненты не превышает 55% суммы всех собственных значений главных компонент. В качестве «частичного обучения» использовался результат разбиения анализируемых 80 стран на кластеры по уровню экономического развития с ис-

пользованием иерархических агломеративных алгоритмов, а также итеративного метода «к – средних».

Интегральный индикатор для i -ой страны (y_i) по 10 показателям с унифицированными значениями был найден в виде линейной свертки:

$$y_i = w_0 + \sum_{j=1}^{10} w_j x_i^{(j)}.$$

Оценки весовых коэффициентов w_0, w_1, \dots, w_{10} были определены путем условной оптимизации функции:

$$\begin{cases} \sum_{q=1}^l \sum_{i=1}^{n_q} (q - w_0 - \sum_{j=1}^{10} w_j \cdot x_{qi}^{(j)})^2 \rightarrow \min \\ w_0 \geq 0; w_j \geq 0 \end{cases} w_0, w_1, \dots, w_{10},$$

где l – число выделенных однородных групп, расположенных в порядке улучшения исследуемого свойства ($l=7$), n_q – число наблюдений в q -й группе, $x_{qi}^{(j)}$ – значение j -го признака для i -ой страны, входящей в q -ю группу.

В результате были получены значения весовых коэффициентов w_0, w_1, \dots, w_{10} , и на их основе рассчитаны значения интегрального индикатора «Уровень развития экономики».

Агрегирование показателей апостериорного набора, характеризующего развитие металлургической промышленности стран мира, проводилось в условиях, когда собственное значение первой главной компоненты превышает 55% суммы всех собственных значений главных компонент. Для этого по центрированным значениям унифицированных частных показателей, характеризующих развитие металлургии, был найден собственный вектор $C=(c_1, c_2, \dots, c_5)$, соответствующий наибольшему по величине корню $\lambda_1=3,14$ характеристического уравнения $|R - \lambda I| = 0$ (R – корреляционная матрица показателей развития металлургии, I – единичная матрица).

На основе компонент собственного вектора C в десятибалльной шкале был найден интегральный индикатор «Уровень развития металлургической промышленности»:

$$\tilde{y}_i = \frac{10(y_i - y_{\min})}{y_{\max} - y_{\min}},$$

где y_{\min} и y_{\max} , соответственно, минимальное и максимальное значения первой главной компоненты среди всех значений первой главной компоненты, характеризующих анализируемые страны.

Интегральные индикаторы были использованы для построения рейтинга стран мира по уровню развития экономики и металлургической промышлен-

ленности. Полученные оценки позволяют судить об интегральной роли металлургического комплекса в экономике страны и об уровне соответствия развития экономики и металлургической промышленности. Для этого было проведено сопоставление на основе построения корреляционного поля значений интегральных индикаторов и таблицы соответствия уровня развития экономики и металлургии (табл. 4).

Таблица 4
Анализ соответствия уровня развития экономики и металлургической промышленности стран мира за 2006г.

Уровень развития экономики	Уровень развития металлургической промышленности		
	«низкий»	«средний»	«высокий»
«низкий»	Албания, Алжир, Босния – Герцеговина, Вьетнам, Кения, Колумбия, Либия, Ливан, Македония, Марокко, Молдова, Нигерия, Пакистан, Перу, Сирия, Тринидад и Тобаго, Тунис, Филиппины, Эквадор	Аргентина, Беларусь, Венесуэла, Индонезия, Иран, Малайзия, Казахстан, Румыния, Таиланд	Китай, Украина
«средний»	Болгария, Венгрия, Греция, Египет, Иордания, Катар, Кувейт, Латвия, ОАЭ, Оман, Португалия, Словения, Хорватия, Чили	Мексика, Польша, Саудовская Аравия, Словакия, Чехия, Южная Африка	Бразилия, Индия, Россия, Турция, Южная Корея
«высокий»	Гонконг, Дания, Израиль, Ирландия, Исландия, Кипр, Новая Зеландия, Норвегия, Сингапур, Финляндия, Швейцария	Австралия, Австрия, Бельгия, Великобритания, Нидерланды, Швеция	Испания, Италия, Германия, Канада, США, Тайвань, Франция, Япония

Страны, лежащие на главной диагонали табл.4, характеризуются соответствием уровня развития экономики и металлургической промышленности (33 страны или 41,25 % от общего числа исследуемых стран принадлежат «диагонали соответствия»).

Вторую группу образуют страны, уровень развития экономики которых превышает уровень развития металлургической промышленности (расположены под «диагональю соответствия»). К этой категории относится 31 страна или 38,75% от их общего количества.

Третью группу составляют страны, уровень развития экономики которых ниже уровня развития металлургической промышленности (расположены над «диагональю соответствия»). Таких стран оказалось 16, что составляет 20 % от их общего количества.

Таким образом, во вторую и третью группу входят страны, у которых не согласуются уровни развития экономики и металлургической промышленности (58,75% от всех исследуемых стран). Использование данного подхода позволяет оперативно ранжировать страны мира по уровню развития экономики и металлургии, что может служить основой при принятии инвестиционных решений в интеграционной деятельности металлургических компаний.

В результате проведенного анализа было выявлено, что для России одним из регионов, представляющим интерес с точки зрения развития отношений в области металлургии, является Ближний Восток. В частности Турция для России - важнейший стратегический партнер, один из самых крупных импортеров российской металлопродукции.

Металлургическая отрасль Турции сильно раздроблена, что дает возможность значительного наращивания присутствия на рынке, если выступить в роли его консолидатора. При этом в металлургической отрасли Турции образовался и нарастает разрыв между динамично развивающейся промышленностью и недостатком ресурсно-сырьевой базы. Одним из направлений решения данной проблемы является грамотная выстроенная сырьевая политика интеграционной деятельности, для реализации которой требуется качественный прогноз цен на основное сырье и материалы.

В себестоимости металлопродукции затраты на сырье составляют порядка 70-80%, и Турция не обладает значительным накопленным металлофондом. В этой связи при прогнозировании параметров риска инвестиционного проекта в качестве основы был взят ряд динамики цен на лом. Данный ряд динамики представлен абсолютными значениями показателя закупочных цен на лом в Турции за период с апреля 2003г. по май 2007г. При этом спектральный анализ показал, что период колебания ряда составляет 6 месяцев (для оценки спектральной плотности использовалось «окно» Парзена).

В результате анализа для прогнозирования закупочных цен на лом были отобраны следующие модели:

1. Адаптивная гибридная модель

$$\hat{y}_t = \sum_{i=1}^4 \omega_i \hat{y}_{it}, \text{ где}$$

\hat{y}_{it} – прогноз, полученной по i -ой модели, входящей в базовый набор адаптивной гибридной модели. В базовый набор были включены адаптивные полиномиальные модели нулевого и первого порядков при различных значениях параметра адаптации;

ω_{it} – положительные весовые коэффициенты,

$$\sum_{i=1}^4 \omega_{it} = 1, \quad \omega_{it} = \frac{q_{it}}{B_{it}}, \text{ где}$$

$B_{it} = (1 - \alpha)B_{it-1} + \alpha(e_{it})^2$ – экспоненциально сглаженный квадрат ошибки, полученной по i -ой модели;

α – параметр адаптации, $0 < \alpha < 1$.

Модель обладает следующими характеристиками адекватности:

$$R^2 = 0,781, \quad \hat{s} = 26,7, \quad \bar{\delta} = 9,1\%.$$

Коэффициент детерминации, равный 0,781, означает, что данная модель объясняет 78,1% вариации уровней ряда.

2. Модель закупочных цен на лом, полученная на основе использования гармонического анализа

$$\begin{aligned} \hat{y}_t = & 162,71 + 2,78t + 19,69 \cos(t - 1,53) - 22,58 \cos(2t - 1,91) + \\ & + 4,00 \cos(3t - 2,26) + 18,12 \cos(4t - 1,49) + 18,34 \cos(5t - 0,74) + \\ & + 5,23 \cos(6t - 2,95) + 9,22 \cos(7t - 2,85). \end{aligned}$$

Модель обладает следующими характеристиками адекватности:

$$R^2 = 0,798, \quad \hat{s} = 16,4, \quad \bar{\delta} = 5,9\%.$$

Коэффициент детерминации, равный 0,798, означает, что данная модель объясняет 79,8% вариации уровней ряда.

3. Модель авторегрессии проинтегрированного скользящего среднего (модель Бокса-Дженкинса) закупочных цен на лом. Оптимальная модель определялась путем перебора параметров модели с целью минимизировать статистики: R^2 , \hat{s} и статистику χ^2 , характеризующую близость распределения остатков к нормальному. В результате применения информационного критерия Акайка и критерия Байеса была получена модель: **ARIMA(1;1;3)** (рис.4) с характеристиками адекватности:

$$R^2 = 0,913, \quad \hat{s} = 22,2, \quad \bar{\delta} = 7,4\%.$$

Коэффициент детерминации, равный 0,913, показывает, что полученная модель Бокса - Дженкинса объясняет 91,3% вариации уровней ряда.

Исходя из полученных результатов, в диссертационном исследовании был сделан вывод: динамику закупочных цен на лом в Турции лучше всего описывает модель, базирующаяся на применении гармонического анализа, и модель авторегрессии проинтегрированного скользящего среднего **ARIMA(1;1;3)**. Полученные модели могут быть применимы для прогнозирования закупочных цен на лом. В частности, данные модели на интервале с июня по октябрь 2007г. предсказали цену на лом с ошибкой прогноза 7,4% и 5,9% соответственно.

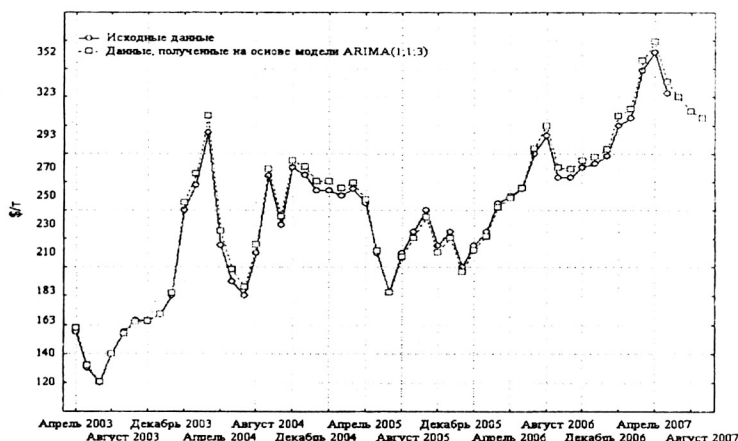


Рис.4. Результаты прогнозирования динамики закупочных цен на лом на основе модели Бокса-Дженкинса ARIMA (1;1;3)

Затраты на производство продукции по статьям расхода в металлургических компаниях имеют примерно одинаковую структуру. Кроме затрат на металлолом, основная часть себестоимости продукции приходится на железорудное сырье (20-23%), коксующийся уголь (10-12%), ферросплавы (8-10%). В табл. 5 представлены разработанные на основе данных с августа 2004г. по май 2007г., авторегрессионные модели, позволяющие достаточно точно представить ценовые показатели на данные сырьевые группы.

Таблица 5

Авторегрессионные модели ценовых показателей по сырьевым группам

Сырьевая группа	Статистическая модель	Средняя относительная ошибка, %
Железорудное сырье	$\hat{y}_{i1} = 40,9129 + 0,9875y_{i-1}$ (3,91) (28,70)	6,7
Коксующийся уголь	$\hat{y}_{i2} = 47,5964 + 0,9980y_{i-1}$ (5,36) (25,26)	4,6
Ферросплавы	$\hat{y}_{i3} = 803,3360 + 0,8919y_{i-1}$ (3,09) (7,30)	12,7

Поведение цен на сырьевые товары имеет значительные последствия для прибыльности предприятий, зависящих от импорта этих позиций. Иностранные компании разработали обширный арсенал методов управления ценовыми рисками (создание товарных резервов, заключение долгосрочных контрактов с поставщиками), а в государствах с развитой экономикой создана специальная инфраструктура биржевого и внебиржевого управления ими.

При этом прогноз является исходной предпосылкой для определения цен на сырье, поскольку учитывает непредсказуемость и внезапность смены фаз ценового цикла.

Проведенный анализ показал, что точечные оценки финансовых показателей, на основе которых принимаются решения о целесообразности реализации интеграционных проектов, не дают адекватной информации об инвестиционном риске проекта. Использование технологии имитационного моделирования позволяет получить более полную информацию о риске.

Необходимость применения имитационного моделирования при оценке интеграционной деятельности металлургических компаний обусловлена особенностями рынков многих иностранных государств, характеризующихся субъективизмом, зависимостью от внеэкономических факторов и высокой степенью неопределенности. Результаты имитации, дополненные вероятностным и статистическим анализом, в целом могут обеспечить руководителя проекта наиболее полной информацией о степени влияния ключевых факторов на ожидаемые результаты и о возможных сценариях развития событий.

При моделировании стохастических систем переменная представляется вероятностными распределениями ее выборочных значений. Решение задачи определения объема выборки позволяет получить желаемый уровень точности и минимальную стоимость моделирования. Для определения числа испытаний в диссертационной работе были использованы методы минимизации дисперсии.

С помощью равномерного закона распределения было сгенерировано 3075 экспериментов на заданном уровне значимости. Таким образом, в диссертационной работе была получена выборка из значений чистой текущей стоимости проекта, на основе которой были рассчитаны статистические характеристики распределения.

Имитационное моделирование позволило не только определить среднюю и наиболее вероятную чистую текущую стоимость проекта, но и оценить вероятность получения определенного годового денежного потока в дальнейшем, что является необходимым для составления производственной и финансовой программы инвестиционного проекта. Анализ возможного отклонения чистой текущей стоимости от прогнозируемого свидетельствует о недостаточном запасе устойчивости проекта к изменяющейся конъюнктуре рынка.

Поскольку результатом статистического моделирования является множество значений чистой текущей стоимости проекта, то их вариация характеризует неопределенность оценки стоимости, измеряемой стандартным отклонением равным 129,4 млн. \$. При этом коэффициент вариации, характеризующий неопределенность, обусловленную непредвиденными изменениями или неточностью прогноза входных параметров, равен 23,7%.

В табл.6 приведена разработанная автором диссертационной работы шкала соответствия уровня риска значению коэффициента вариации, соглас-

но которой инвестор принимает решение о возможности реализации интеграционного проекта.

Таблица 6

Шкала соответствия уровня риска значению коэффициента вариации

Уровень риска	Коэффициент вариации, %
Слабый риск	<10
Умеренный риск	10-20
Сильный риск	20-50
Критический риск	>50

В данном проекте уровень риска оценивается как сильный (23,7%). Но, поскольку российская металлургическая компания считает данный проект приоритетным для своей деятельности, реализация интеграционного проекта в Турции целесообразна при дополнительном уточнении рисков и более детальной проработке методов их снижения.

Разработанная в диссертационной работе методика, основывающаяся на совместном использовании методов статистического анализа и имитационного моделирования, дает возможность получить прогнозные значения, позволяющие глубоко и системно исследовать факторы изменения результатов деятельности, рассчитать совокупный проектный риск и обосновывать принятие решения по интеграционному проекту.

В заключении подводятся итоги исследования, излагаются основные выводы, имеющие как теоретическое, так и практическое значение по вопросам, составляющим предмет диссертационного исследования.

По теме диссертации опубликованы следующие работы:

1. Бушманова М.В., Поликарпова М.Г. Формирование корпоративной модели оценки странового риска промышленного предприятия (на примере металлургического комплекса) // «Финансы и бизнес», № 2, 2007. – 1,8 п.л. (авторские 1,2 п.л.).
2. Поликарпова М.Г. Ранжировка стран мира по уровню развития металлургической промышленности // Межвузовский сб. науч. тр. Математико-статистический анализ социально – экономических процессов. – М.: МЭСИ, 2008. – 0,1 п.л.
3. Поликарпова М.Г. Снижение рисков простоев производства, невыполнения заказов потребителей путем оптимизации структуры запасов (на примере ОАО «ММК») // «Экономика, статистика и информатика. Вестник УМО», № 3, 2007. – 0,5 п.л.
4. Буряков М.В., Бушманова М.В., Поликарпова М.Г. Анализ потенциального развития металлургических комплексов в мире в рамках осуществления интеграционной деятельности // Вестник Магнитогорского государственного

технического университета им. Г.И. Носова, №2, 2007. – 0,8 п.л. (авторские – 0,4 п.л.).

5. Поликарпова М.Г. Управление производственными рисками промышленного предприятия // Тезисы докладов Международной молодежной научной конференции: XV Туполевские чтения. – Казань:Казан.гос.техн. ун-т, 2007. – 0,1 п.л.

6. Поликарпова М.Г. Многомерный статистический анализ развития металлургических комплексов в мире // Сб. науч. тр. Математика. Приложение в экономических, технических и педагогических исследованиях. – Магнитогорск:МГТУ, 2007. – 0,3 п.л.

7. Поликарпова М.Г. Методологические принципы оценки рисков // Сб. науч. тр. Математические методы и информационные технологии в экономике, социологии и образовании. – Пенза:Приволжский дом знаний, 2006. – 0,2 п.л.

8. Поликарпова М.Г. Разработка системы прогнозирования параметров интеграционных проектов при управлении инвестиционными рисками // Тезисы докладов Всероссийской научной конференции молодых ученых: Наука. Технологии. Инновации. – Новосибирск:НГТУ, 2006. – 0,2 п.л.

9. Поликарпова М.Г. Статистический подход к оценке стоимости сырья для металлургических компаний // Сб. науч. тр. Исследование, разработка и применение высоких технологий в промышленности. – СПб.:Политехнический ун-т, 2006. – 0,1 п.л.

10. Поликарпова М.Г. Прогнозирование цен поставок на основные виды сырья и материалов ОАО «ММК» // Сб. науч. тр. Математика. Приложение в экономических, технических и педагогических исследованиях. – Магнитогорск:МГТУ, 2006. – 0,3 п.л.

11. Поликарпова М.Г. Имитационное моделирование как инструмент анализа проектных рисков промышленного предприятия // Сб. науч. тр. Математические методы и информационные технологии в экономике, социологии и образовании – Пенза:Приволжский дом знаний, 2006. – 0,2 п.л.

10~

Подписано в печать 17.04.2008.

Формат 60x84 1/16.

Бумага тип. № 1.

Плоская печать.

Усл. печ. л. 1,00.

Тираж 100 экз.

Заказ 296.

455000, Магнитогорск, пр. Ленина, 38
Полиграфический участок ГОУ ВПО «МГТУ»